

Actes du séminaire « Forêts et écosystème cultivés : vers une intensification écologique ? »

Pratiques agricoles et propriétés agro-écologiques des prairies dans un processus d'intensification écologique : le cas de l'élevage bovin dans le Vercors

Grégory Loucougaray¹, Pierre Gos², Laurent Dobremez¹, Baptiste Nettier¹, Yves Pauthenet³, Sandra Lavorel²

¹ IRSTEA Grenoble, gregory.loucougaray@irstea.fr , laurent.dobremez@irstea.fr , baptiste.nettier@irstea.fr

² Laboratoire d'écologie alpine (LECA), Grenoble, pierre.gos@ens-lyon.org , sandra.lavorel@ujf-grenoble.fr

³ Suaci – Alpes du Nord, Chambéry, yves.pauthenet@suacigis.com

Introduction

Comprendre les déterminants, les formes et conditions d'une intensification écologique (IE) en situation d'élevage dans des régions qualifiées de difficile est l'objectif central du projet ANR-SYSTERRA MOUVE. L'élevage bovin pour la production laitière est la composante agricole majeure sur le territoire des Quatre Montagnes (massif du Vercors), un des sites au cœur du projet MOUVE. Territoire situé dans le Parc Naturel Régional, sa production s'articule notamment autour d'une AOC fromagère (Bleu du Vercors) et est soucieuse de sa qualité tout en étant parfois confrontée aux enjeux environnementaux du territoire. Cependant les pressions liées à l'urbanisation, la fréquentation touristique et à une succession de sécheresses depuis 2003, font que la recherche d'un modèle d'intensification de la production n'est pas sans poser des problèmes concernant l'ancrage territorial des produits et la biodiversité des prairies et des alpages (Dobremez et al, 2012).

Typiquement, la résolution d'un tel enjeu, améliorer la production tout en valorisant les atouts écologiques d'un territoire, relève d'un processus d'IE (Chevassus au Louis & Griffon, 2008 ; Bommarco et al, 2013) où les objectifs de production doivent s'appuyer sur les fonctions écosystémiques intrinsèques des prairies alors que ce rôle de support aux productions agricoles a, jusqu'à récemment, souvent été sous-valorisé (Power, 2010 ; Amiaud & Carrère, 2012). Ces fonctions écosystémiques sous-jacentes à la production fourragère et à sa durabilité sont fortement déterminées par les propriétés édaphiques (Grigulis et al, 2013) et les structures spécifiques et fonctionnelles des végétations (Quijas et al., 2010 ; Grigulis et al, 2013) en interaction avec les usages.

Sur le territoire étudié, nous cherchons à identifier les processus déterminants pour la mise en œuvre de l'IE par une double approche. Il s'agit d'une part de resituer les attentes des acteurs agricoles en termes de production fourragère dans un cadre d'IE. D'autre part il s'agit d'identifier l'importance relative des différentes caractéristiques parcellaires (usage, sol et végétation) pour les propriétés écosystémiques qui sont sollicitées dans le cadre du processus d'IE. Ces éléments pourront servir de base pour évaluer les compromis, synergies et antagonismes en termes d'organisation des prairies au sein des exploitations pour atteindre les enjeux multiples de production et de durabilité des fonctions et services portés par les écosystèmes prairiaux de l'échelle parcellaire à celle du territoire.

Matériels et méthodes

Site d'études

L'étude s'est focalisée sur le plateau du Val d'Autrans (qui correspond aux deux communes d'Autrans et Méaudre en Isère), située dans la région des Quatre Montagnes. Le plateau est à environ 1000 mètres d'altitude, ce qui impose un hivernage des troupeaux de 5 à 6 mois en bâtiment. Ce territoire est bien représentatif de la problématique générale du Vercors (agriculture sous influence urbaine et touristique) et tout particulièrement de celle de l'AOP Bleu du Vercors-Sassenage, tout en n'étant pas exclusivement orienté sur la production laitière. Il est inscrit au cœur du territoire du PNR du Vercors qui ambitionne d'être un site pilote pour la mise en œuvre d'une agriculture à Haute Valeur Naturelle (HVN) dans un contexte fort de diminution du nombre d'exploitations (-58% entre 1979 et 2010) et d'augmentation de la taille des troupeaux (+130% en moyenne) depuis une trentaine d'années. Le plateau a une superficie de 7800 ha dont environ 1800 ha de surfaces agropastorales (dont 300 ha d'alpages situés en 1450 et 1650 mètres d'altitude qui sont utilisés collectivement). Trente-deux exploitations y ont été recensées en 2010 pour une SAU moyenne de 55 ha par exploitation.

Enquêtes auprès des exploitants

Le territoire du Val d'Autrans présente une grande diversité de systèmes d'élevage au-delà du modèle dominant d'élevage bovin pour la production laitière : bovins allaitants, élevages ovins pour la viande ou le lait, caprins et équins. Parmi la trentaine d'exploitations du Val d'Autrans 28 ont été enquêtées avec une démarche d'approche globale de leur fonctionnement et une analyse plus détaillée de leur organisation spatiale et de leurs pratiques d'utilisation de l'espace pour caractériser la logique des systèmes fourragers. Les résultats des enquêtes ont été synthétisés en termes d'attentes des éleveurs dans un contexte d'intensification écologique.

Déterminants des propriétés écosystémiques à l'échelle de la parcelle

Sur la base d'une typologie (GIS Alpes du Nord, 2002) s'appuyant sur les usages et les compositions botaniques simplifiées des parcelles (abondance des légumineuses, des types de graminées et dicotylédones), un échantillon de 50 parcelles a été sélectionné parmi une dizaine d'exploitations bovins lait ou allaitants. Ces 50 parcelles couvrent la majorité des types de parcelles présents sur le territoire étudié. Douze types de prairies répartis en 6 types de prairies de fauche et 6 types de pâtures sont représentés dans l'échantillonnage. Sur chacune de ces parcelles, un ensemble de caractéristiques agro-écologiques et de propriétés écosystémiques ont été mesurées. Ces propriétés sont considérées comme proxys pour les grands types de services reconnus : (i) services intrants (fertilité, recyclage), (ii) services de production fourragère (quantité et qualité du fourrage) et (iii) services en lien avec la valeur écologique et patrimoniale des prairies (biodiversité, espèces du concours *Prairies fleuries*).

Les caractéristiques mesurées concernent (i) les usages : fauche, pâture, date de première exploitation, (ii) des descripteurs édaphiques (pH, teneur en N, P, K, granulométrie, CEC...) et (iii) des descripteurs fonctionnels de la végétation (hauteur végétative et reproductive, teneur en matière sèche, azote et carbone foliaire, phénologie des graminées). L'importance relative de ces caractéristiques a été évaluée pour les propriétés écosystémiques suivantes : (1) propriétés fourragères (production, digestibilité) (2) propriétés de recyclage des nutriments (stock de matière organique, biomasse microbienne, ratio champignons/bactéries, stock de carbone) (3) biodiversité (richesse spécifique des plantes, valeur mellifère et aromatique, valeur indicatrice de qualité environnementale).

Analyse des données

L'effet du type de prairies sur les propriétés écosystémiques a été analysé au moyen d'ANOVA hiérarchiques avec le facteur « type de prairie » hiérarchisé dans le facteur fauche/pâturage de façon à découpler l'effet de l'intensité de l'usage selon ces deux grands modes de gestion. L'importance relative des trois composantes parcellaires que sont les usages, les caractéristiques édaphiques et fonctionnelles de la végétation pour expliquer les propriétés écosystémiques a été déterminée au moyen d'une analyse de redondance (RDA) suivie d'une partition de la variance.

Résultats & Discussion

Réponse des propriétés écosystémiques

Les propriétés écosystémiques les mieux discriminées en fonction des types de prairie, sont celles exprimant la qualité environnementale sur la base de la composition en espèces végétales, comme par exemple la richesse et la diversité spécifiques, l'abondance des plantes aromatiques ou des espèces de la liste « Prairies fleuries » (Plantureux et al, 2010), par opposition aux propriétés en lien avec la production ou le recyclage des nutriments. Toutefois ces propriétés diffèrent plus entre types de prairies de fauche qu'entre types de pâtures, notamment par l'existence de contrastes forts entre prairies temporaires et prairies permanentes. Ces résultats soulignent l'importance des usages pour les propriétés « environnementales », notamment le caractère fortement structurant de l'âge des prairies.

Une analyse complémentaire, indépendante de la classification *a priori* des prairies, permet d'approfondir les relations entre usages, sol, végétation et propriétés des prairies. Les propriétés écosystémiques les plus discriminantes des parcelles sur le territoire sont la production (biomasse aérienne) et la diversité végétale (richesse spécifique), les parcelles les plus productives s'opposant ainsi aux parcelles les plus diversifiées, notamment via une séparation nette des prairies du plateau et de celles d'alpage. Au sein du plateau uniquement (Figure 1), l'opposition principale (20% de la variation totale) concerne plus spécifiquement les parcelles avec un fourrage hautement digestible mais peu diversifié (prairies temporaires ou intensives) aux parcelles de moindre qualité fourragère mais plus diversifiées (prairies permanentes plus anciennes). Dans un deuxième temps (15% de la variation totale) les parcelles sont discriminées suivant leur capacité de recyclage des nutriments (taux de matière organique, biomasse microbienne). Ces variations de propriétés écosystémiques sont expliquées à 40% par le couplage des caractéristiques d'usage, du sol et les traits fonctionnels des végétaux, mais l'importance relative des usages domine avec un effet important de la date de premier usage des prairies (première date de fauche, date de mise en pâturage).

Ces résultats soulignent ainsi trois éléments structurants dans l'organisation des propriétés écosystémiques de ce territoire : (i) la discrimination des parcelles du plateau plutôt sur la base de la qualité fourragère que de la quantité de fourrage produite ou de la fertilité du sol, (ii) l'importance relative majeure des usages pour déterminer les propriétés écosystémiques, d'autant plus que l'effet des usages intègrent en grande partie l'effet de la composition fonctionnelle des communautés végétales (relation forte entre usage et traits fonctionnels des plantes) et (iii) l'importance du caractère précoce ou tardif de la fauche et du pâturage. Ces éléments contribuent à mettre en évidence le contraste entre prairies temporaires, à haute qualité fourragère, fauche précoce et faible qualité environnementale et les prairies permanentes à moindre qualité fourragère mais fauche plus tardive et meilleure qualité environnementale. Ces contrastes entre prairies temporaires et prairies permanentes peuvent toutefois être réduits selon les propriétés mesurées (*e.g.* qualité ou quantité de fourrage) en

fonction des dates de fauche. Ils constituent néanmoins un atout en favorisant à l'échelle de l'exploitation la coexistence d'un large panel de valeurs d'usage agronomiques et écologiques dont la complémentarité est un levier important pour les processus d'IE.

Identification des attentes et enjeux en termes d'intensification écologique

Dans un terrain d'étude assez propice à l'intensification fourragère (relativement peu de parcelles en pente, prédominance des systèmes bovins-lait), la part des prairies intensives est importante (44% en moyenne). Pour autant, même les exploitations les plus intensives gèrent d'autres types de prairies plus favorables au plan environnemental (jusqu'à 48% des surfaces en « lait intensif ») et leur donnent sens dans un fonctionnement de système fourrager. L'enjeu prioritaire soulevé par la majorité des éleveurs sur ce territoire concerne le maintien ou l'atteinte de l'autonomie fourragère, c'est-à-dire à maintenir une production suffisante de fourrage chaque année pour couvrir l'ensemble des besoins de l'exploitation. Cet enjeu apparaît dépendre essentiellement de deux clés du fonctionnement du système fourrager : (i) la sécurisation du système fourrager, c'est-à-dire sa capacité de résistance ou résilience face aux aléas climatiques (recrudescence des sécheresses, regels tardifs au printemps) et aux perturbations (dégâts de campagnols), et (ii) l'augmentation de la production fourragère (Duru et al, 1988). A cet enjeu prioritaire se superpose une controverse sur le développement des prairies temporaires (meilleure valorisation des engrais organiques, enrubannage, fauche précoce) *versus* le maintien des prairies permanentes en tirant parti de leur biodiversité comme facteur de production (meilleure résilience, plus grande souplesse d'exploitation), voire comme facteur potentiel de différenciation des produits. Cette opposition duale entre prairies temporaires et prairies permanentes souligne bien l'importance de mener une réflexion sur les modes de gestion d'une diversité de prairies à différentes échelles (exploitation, territoire) et pas seulement à l'échelle de la parcelle pour comprendre les dynamiques possibles de l'IE.

Les marges de l'intensification écologique sur les Quatre Montagne : compromis nécessaire

Cette double approche, via les attentes des acteurs et les propriétés écosystémiques, nous permet de mieux formaliser les conséquences des trajectoires attendues d'IE en termes de propriétés écosystémiques, qu'elles soient agronomiques ou environnementales. Un premier levier d'action identifié pouvant favoriser l'autonomie fourragère repose sur l'ajustement des dates de premières exploitations qui permettent de jouer sur la balance entre quantité et qualité du fourrage à l'échelle de la parcelle. Toutefois les deux clés nécessaires à l'autonomie fourragère peuvent paraître partiellement antagonistes en raison de la place relative qu'elles apportent aux prairies temporaires. L'augmentation de la production fourragère passe par une intensification de la production, donc par un accroissement de la part relative des prairies temporaires dans l'exploitation ; alors que la sécurisation du système fourrager s'appuie plus fortement sur la part des prairies permanentes, plus souple d'utilisation et moins sensible aux aléas. Associer ces deux enjeux sur une même trajectoire d'IE revient donc à déterminer le meilleur compromis possible à l'échelle de l'exploitation (Figure 2) alors que les propriétés agro-écologiques ne peuvent pas toutes être favorisées en même temps à l'échelle de la parcelle. Les dynamiques visant l'autonomie fourragère relèvent donc de la gestion d'un équilibre où la production pourra s'appuyer plus fortement sur les propriétés écosystémiques, que ce soit par un ajustement de la part relative des prairies temporaires et de la diversité des prairies au sein de l'exploitation ou par la richesse et la composition des mélanges semés, tout en gardant une marge de manœuvre sur les dates de première exploitation (Figure 2).

Conclusion

Sur le territoire du Val d'Autrans l'existence d'une marge de manœuvre d'IE devra être mise en débat entre les attentes des éleveurs et les propriétés réelles des prairies pour ajuster au mieux les compromis déjà existants en allant dans le sens de l'IE. Nos résultats montrent que le processus d'IE ne peut pas reposer uniquement sur une meilleure utilisation des processus écosystémiques mais relève également d'une réflexion plus globale à l'échelle des exploitations et territoires. Notre objectif final est donc d'identifier les compromis, synergies et antagonismes entre les différents types de prairies gérées au sein des systèmes fourragers et les différents types de services rendus (agronomiques, écologiques) pour évaluer le degré d'IE à l'échelle de l'exploitation et sur la mosaïque de ces systèmes à l'échelle du territoire.

Références

- Amiaud, B. & Carrère, P. (2012) Grassland multifunctionality in providing ecosystem services. *Fourrages*, 211, 229-238.
- Bommarco, R., Kleijn, D. & Potts, S.G. (2013) Ecological intensification: harnessing ecosystem services for food security. *TREE*, 28, 230-238.
- de Vries, F.T., Thébault, E., Liiri, M. et al. (2013) Soil food web properties explain ecosystem services across European land use systems. *PNAS*, 110, 14296-14301.
- Dobremez, L., Borg D., Madelrieux S. et al (2012) Attentes des acteurs sur l'élevage dans le Parc naturel régional du Vercors : analyse des entretiens réalisés dans le cadre de la tâche 1 du projet ANR-Systerra-Mouve. Irstea DTM Grenoble, Isara-Lyon, Suaci Alpes du nord Saint-Baldoph, INRA SAD-APT Versailles-Grignon, avril 2012, 14 p.
- Duru, M., Bourgeois, A. & Nocquet, J. (1988) Le système fourrager : un concept opératoire ? *Fourrages* 115, 251–272.
- GIS Alpes du Nord, 2002. *Les prairies de fauche et de pâture des Alpes du Nord. Fiches techniques pour le diagnostic et la conduite des prairies*. Groupement d'intérêt scientifique des Alpes du Nord, Chambéry.
- Grigulis, K., Lavorel, S., Krainer, U. et al. (2013) Relative contributions of plant traits and soil microbial properties to mountain grassland ecosystem services. *Journal of Ecology*, 101, 47-57.
- Quijas, S., Schmid, B. & Balnavera, P. (2010) Plant diversity enhances provision of ecosystem services: A new synthesis. *Basic and Applied Ecology*, 11, 582-593.
- Plantureux, S., Ney, A. & Amiaud, B. (2010) Evaluation of the agronomical and environmental relevance of the CAP measure 'flowering grassland'. 23rd General Meeting of the *European Grassland Federation*, Kiel, Germany.
- Power, A.G. (2010) Ecosystem services and agriculture: tradeoffs and synergies. *Phil. Trans. R. Soc. B*, 365, 2959-2971.

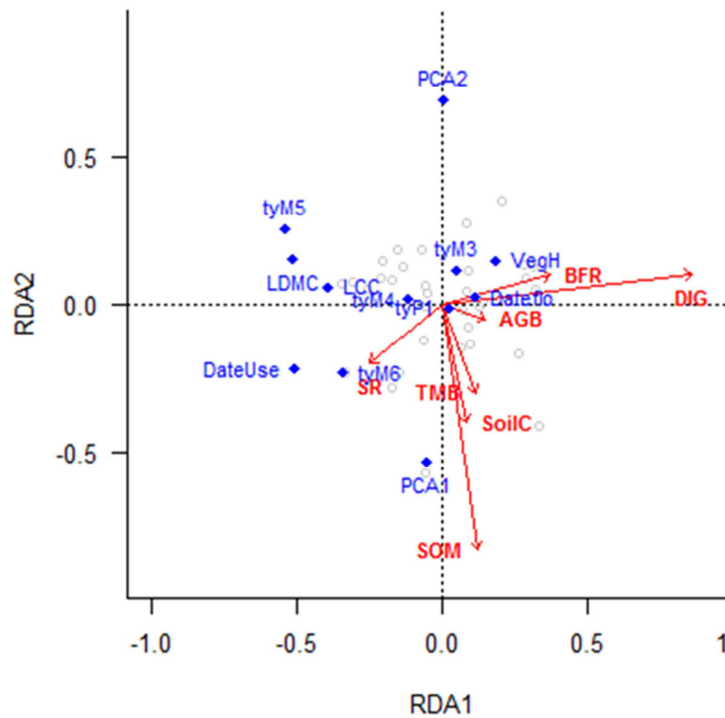


Figure 1

Projection des deux premiers plans de l'analyse de redondance (RDA) conduite sur les parcelles du plateau décrites par les caractéristiques édaphiques, d'usage et des communautés végétales (en bleu), les variables explicatives étant les propriétés écosystémiques (en rouge). L'axe 1 (20%) différencie les parcelles essentiellement sur la base de la digestibilité des fourrages, du ratio bactéries/champignons du sol et de leur richesse spécifique végétale. L'axe 2 (15%) discrimine les parcelles sur des propriétés liées au sol (matière organique, carbone total et biomasse microbienne).

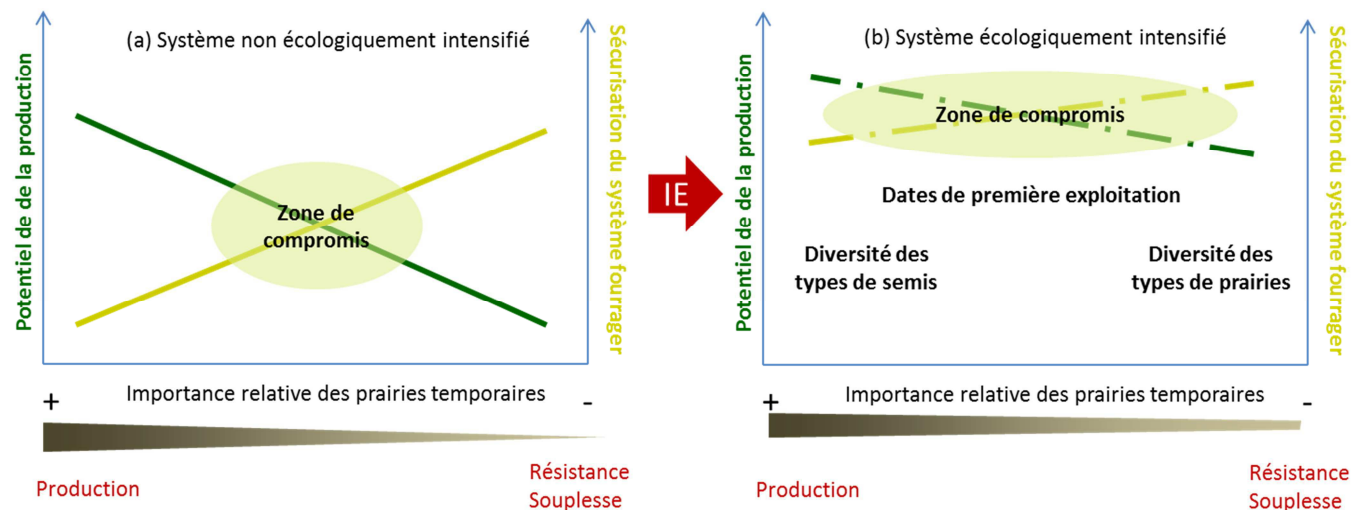


Figure 2

Schéma conceptuel présentant l'effet attendu de l'IE sur les compromis nécessaires pour à l'autonomie fourragère à l'échelle de l'exploitation sur le site du Val d'Autrans entre : (1) l'amélioration ou maintien du potentiel de production et (2) la sécurisation du système fourrager face aux aléas. Dans un contexte non écologiquement intensifié (a) une dynamique focalisée sur l'augmentation de la production (quantité et qualité) conduirait à augmenter fortement la part des prairies temporaires au détriment de la sécurisation du système (prairies plus sensibles aux aléas climatiques et perturbations). Par contre la recherche prioritaire de la sécurisation fourragère mènerait à favoriser la part des prairies permanentes plus résistantes aux aléas et plus souple d'utilisation mais réduirait la capacité de production. La zone de compromis optimale, en termes de part relative des prairies temporaires, pour assurer à la fois la production et la sécurisation est alors restreinte. En s'appuyant sur les propriétés des espèces et des écosystèmes, l'IE doit permettre d'améliorer à la fois la production et la sécurisation du système (b) en limitant les effets de compensation entre ces deux critères sans qu'il soit nécessaire de fortement modifier la part relative des prairies temporaires. Adapter les dates de première exploitation, améliorer la diversité des types de prairies temporaires au sein de l'exploitation en jouant sur la composition des semis, utiliser une diversité de prairies présentant des valeurs d'usage agronomiques et environnementales contrastées sont autant de pistes permettant d'améliorer les compromis possibles entre production et sécurisation du systèmes.